

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petir merupakan kejadian alami di atmosfer bumi. Petir ini merupakan peristiwa terjadinya loncatan listrik yang sangat besar di atmosfer, yang berupa pelepasan ion-ion ke atmosfer maupun bumi yang sering disebut sambaran. Loncatan listrik itu ada 4 macam, yang pertama petir *Cloud to Cloud* (CC) dimana terjadi pelepasan ion antar awan di atmosfer. Kedua ada petir *Intra Cloud* (IC) ditunjukkan dengan adanya pelepasan ion di dalam satu awan itu sendiri. Yang ketiga adalah petir *Cloud to Air* (CA) yang kejadian pelepasan muatan nya dari awan ke udara. Dan yang terakhir petir *Cloud to Ground* (CG) yaitu terjadinya antara awan dengan bumi. Sambaran petir ke bumi menurut ion yang dilepaskan dibedakan menjadi sambaran *Cloud to Ground positive* dan *Cloud to Ground negative*. Dimana *Cloud to Ground positive* berarti terjadi pelepasan kelebihan ion positif awan, dan *Cloud to Ground negative* berarti terjadi pelepasan kelebihan ion negatif awan ke bumi. Petir jenis *Cloud to Ground* inilah yang paling berbahaya karena memberikan efek langsung terhadap kehidupan makhluk hidup [7].

Sebelum terjadinya sambaran petir atau *return stroke* secara bertahap proses terjadinya petir dimulai dari tahap *preliminary breakdown*, *step leader* hingga akhirnya terjadi sambaran balik pertama atau *first return stroke* [3]. Sesuai dengan pendapat Clarence dan Malan [4] yang menyatakan sambaran balik biasanya didahului oleh tiga proses pelepasan berturut-turut yang dikenal sebagai kegagalan awal atau *breakdown* (B), *intermediate* (I) dan *stepped leader* (L).

Terminologi BIL kemudian didukung oleh Uman [1987] dan, Harris dan Salman [1972]. Namun, Krehbiel et al. [1979], Thomson [1980], Beasley et al.

[1982], dan Proctor et al. [1988] menemukan bahwa terminologi jenis BIL tidak sepenuhnya sesuai standar dalam pengamatan mereka. Tetapi, Makela et al. [2008] baru-baru ini menunjukkan bahwa terminologi BIL dari pengamatan mereka konsisten dengan Clarence dan Malan [4].

Petir yang ditangkap oleh sensor yang berada di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas, petir dianalisis yang diawali oleh deretan pulsa *preliminary breakdown* (PB) yang terjadi sebelum sambaran negatif pertama dari awan ke bumi. Sinyal petir di rekam dengan memanfaatkan antena medan listrik (fast antenna). Analisis yang dilakukan yaitu *PB-RS separation* dan *pre-return stroke duration*. Dan menemukan dua tipe deretan pulsa PB yang terjadi sebelum sambaran negatif pertama dari awan ke bumi, yaitu deretan pulsa PB yang didominasi oleh pulsa-pulsa dengan polaritas positif dan negatif pada siklus pertama, namun persentasenya didominasi oleh polaritas negatif [6].

Kemunculan pulsa PB menimbulkan beberapa perbedaan pendapat pada sambaran petir negatif awan ke bumi (CG-). Dan beberapa peneliti berpendapat bahwa amplitudo pulsa PB dipengaruhi oleh noise [Games et.al 1998, Beasley et al 1982], waktu dan jarak sensor terhadap sambaran petir, serta perbedaan geografis suatu daerah. Menurut Nag and Rakov [2008], penemuan pulsa PB pada petir CG memerlukan setidaknya amplitudo puncak ke puncak dari pulsa PB itu dua kali dari tingkatan noise, bisa jadi pulsa PB sulit terdeteksi karena adanya noise yang lebih besar. Namun, pendapat dari T. Marshall, dkk bahwa petir CG- selalu diawali oleh *Preliminary Breakdown*, namun kemunculan PB itu berkaitan dengan petir negatif normal awan ke bumi dan petir negatif hibrid awan ke bumi sebagai permulaan petir di dalam awan atau *intra cloud* (IC).

Penelitian terbaru yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa setiap sambaran petir negatif awan ke bumi selalu diawali oleh *Preliminary Breakdown* yang ditandai dengan ditemukannya polaritas *Initial Breakdown* yang positif dan negatif yang sama dan beda dengan *Return Stroke* yang mengikutinya dimana polaritas itu menandakan struktur muatan di awan yang direfleksikan kedalam bentuk pulsa gelombang medan listrik [18].

Pengaruh awan dalam pembentukan muatan yang menyebabkan terjadinya petir adalah hal menarik untuk diteliti lebih lanjut. Hal ini dikarenakan petir terjadi karena keadaan muatan di dalam awan yang tidak stabil dan cenderung untuk mencapai keseimbangannya. Keadaan yang seperti ini biasanya terjadi pada saat *thundercloud* atau badai petir. Fenomena *thundercloud* yang menghasilkan petir dan pembentukan awan yang terjadi erat kaitannya dengan kondisi cuaca yang terjadi dalam waktu yang sama. Cuaca adalah keadaan udara di suatu wilayah pada saat tertentu dan terjadi pada waktu yang singkat. Parameter cuaca inilah yang pada kondisi-kondisi tertentu membentuk awan sampai *thundercloud*/badai petir yang dapat menyebabkan terjadinya petir.

Kaitan antara cuaca dan petir yang terjadi terletak pada parameter-parameter yang menyebabkan terjadinya badai petir. Hal ini dapat dilihat dan diamati ketika badai petir terjadi, parameter cuaca memiliki nilai-nilai tertentu yang merepresentasikan kondisi yang sedang terjadi. Karena itu diperlukan suatu metode yang dapat mengkorelasikan antara cuaca dan kejadian petir. Salah satunya adalah dengan menghubungkan kondisi ketebalan awan dengan kejadian petir yang terjadi.

Kondisi ketebalan awan adalah salah satu parameter cuaca yang dapat diketahui melalui data prediksi cuaca dan iklim. Prediksi cuaca dan iklim merupakan bagian dari sistem informasi yang digunakan untuk melihat kondisi alam untuk waktu mendatang baik secara numerik maupun citra, salah satunya adalah ketebalan awan berdasarkan citra satelit cuaca. Pada hakekatnya, sistem informasi cuaca atau iklim merupakan cara yang dilakukan untuk mengoptimalkan usaha pemantauan, pengumpulan, analisis data, hingga menjadi bentuk evaluasi atau prediksi cuaca dan iklim. Prediksi cuaca merupakan suatu usaha manusia untuk melihat perkembangan kondisi udara yang lalu, sekarang, dan yang akan datang khususnya dalam kaitan mengantisipasinya [19].

Seperti yang dipaparkan diatas, petir merupakan suatu fenomena alam yang berasal dari awan. Kemudian awan yang menghasilkan sambaran petir bergantung pada kondisi cuaca yang sedang terjadi. Data-data dari citra satelit cuaca pada saat terjadinya sambaran petir, merupakan suatu hal yang menarik untuk dipelajari dan

diteliti lebih lanjut, terutama sambaran petir negatif awan ke bumi. Hal ini dikarenakan jenis petir ini adalah jenis petir yang paling sering terjadi [15].

Oleh karena itu penulis tertarik untuk menulis Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Sambaran petir negatif awan ke bumi”** terhadap pengamatan dan pengambilan data petir yang terekam yang dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas Padang Sumatera Barat. Sedangkan pengambilan data cuaca diambil dari website accuweather.com.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan dalam proposal ini :

1. Apa saja jenis sambaran petir negatif awan ke bumi yang terjadi?
2. Bagaimana hubungan antara sambaran petir negatif awan ke bumi yang terjadi dengan citra satelit cuaca Kota Padang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini meliputi

1. Dapat menentukan persentase jenis sambaran petir negatif awan ke bumi yang terjadi pada bulan Maret sampai dengan Mei 2017.
2. Menentukan persentase kemunculan *Preliminary Breakdown/Initial Breakdown* pada petir negatif awan ke bumi (CG-) dan petir negatif hibrid awan ke bumi /*Intra Cloud* (IC) setiap bulannya.
3. Dapat menentukan bagaimana hubungan antara sambaran petir negatif awan ke bumi dengan kondisi citra satelit Kota Padang secara *realtime*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan bagaimana hubungan antara sambaran petir negatif awan ke bumi yang terjadi dengan kondisi cuaca yang terjadi.
2. Dapat dimanfaatkan untuk tujuan lebih lanjut mengenai kaitan jenis sambaran petir negatif awan ke bumi dengan kondisi citra satelit Kota Padang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan terhadap petir jenis sambaran petir negatif awan ke bumi (CG-).
2. Pengamatan dan pengambilan data petir dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas data yang terekam pada bulan Maret sampai dengan Mei 2017.
3. Data citra satelit cuaca perjam yang diperoleh dari website AccuWeather secara *realtime* pada bulan Maret sampai dengan Mei tahun 2017.
4. Perbedaan ketebalan awan hanya berdasarkan perbedaan warna tanpa mengetahui ukuran yang sebenarnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas perangkat komponen dan software yang digunakan dalam sistem pengukuran medan petir, proses atau langkah-langkah pengukuran dan pengolahan data hasil pengukuran (akuisisi data).

BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan data dan mengidentifikasinya sesuai dengan variabel yang di bahas.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data dan pengidentifikasiannya pada tugas akhir ini, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

